

특2000-0013612

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)(51) Int. Cl.⁴

H04N 5/66

(11) 공개번호 특2000-0013612

(43) 공개일자 2000년03월06일

(21) 출원번호 10-1998-0032577

(22) 출원일자 1998년08월11일

(71) 출원인 엘지.필립스 엘시디 주식회사 구본준, 본 위라하디락사

(72) 발명자 서울특별시 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자 김홍범

(74) 대리인 경기도 군포시 산본동 1155번지 가아파드 514동 1202호

(74) 대리인 하상구, 하명옥

심사청구 : 없음

(54) 반사형 액정표시장치

요약

본 발명의 반사형 액정표시장치는 상판 및 하판과, 하판 위에 형성된 화소전극과, 하판 위에 형성되어 반사판 역할을 하는 클레스테릭액정 원편광자와, 하판과 상판 사이에 형성된 액정층을 포함하여 구성된다. 클레스테릭액정 원편광자는 기판 전체에 일체로 형성되기 때문에, 반사율이 증가한다. 또한, 화소전극은 평탄하게 형성하기 때문에, 전기장의 왜곡이 방지된다.

도표도

도2

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 반사형 액정표시장치를 나타낸 단면도이다.

도 2는 본 발명에 따른 반사형 액정표시장치의 제1실시예를 나타낸 단면도이다.

도 3은 본 발명의 제2실시예를 나타낸 단면도이다.

도 4는 본 발명의 제3실시예를 나타낸 단면도이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정표시장치에 관한 것으로, 특히 반사형 액정표시장치에 관한 것이다.

액정표시장치는 백라이트를 광원으로 이용하는 투과형 액정표시장치와, 외부의 광원을 이용하는 반사형 액정표시장치의 두 종류로 분류할 수 있다. 투과형 액정표시장치는 배면에 설치된 백라이트를 광원으로 이용하여, 백라이트를 사용하기 때문에 소비전력이 높다는 문제점을 가진다. 이에 반해, 반사형 액정표시장치는 외부광을 광원으로 이용하기 때문에 적은 소비전력을 갖는 장점이 있다.

일반적인 반사형 액정표시장치는, 도 1에 나타난 바와 같이, 제1기판(1) 및 제2기판(2)과, 제1기판 위에 형성되고 게이트전극(11), 게이트절연막(12), 반도체층(13), 소스전극(14), 및 드레인전극(15)으로 구성된 박막트랜지스터(16)와, 박막트랜지스터(16)가 형성된 제1기판(1) 위에 형성되고 표면이 요철모양인 요철막(3)과, 요철막(3) 위에 형성되고 드레인전극(15)과 연결된 반사전극(4)과, 반사전극(4) 위에 형성된 제1배향막(5)과, 제2기판(2) 위에 형성된 선편광자(10)와, 선편광자(10)와 제2기판(2) 사이에 형성된 위상차판(9)과, 제2기판(2) 아래에 형성된 투명전극(8)과, 투명전극(8) 아래에 형성된 제2배향막(7)과, 제1기판(1)과 제2기판(2) 사이에 형성된 액정층(6)으로 구성된다. 반사전극(4)은 드레인전극(15)과 연결되어 투명전극(8)과 함께 액정층(6)에 전기장을 인가하는 화소전극 역할을 하며, 동시에 외부의 입사광을 반사시키는 반사판 역할을 한다. 반사전극(4)은 요철막(3) 위에 형성되어 요철막(3)과 같은 요철면적을 갖도록 형성되며, 그에 따라 입사광이 반사전극(4)에 의해 여러방향으로 산란반사된다.

이러한 반사형 액정표시장치는 다음과 같은 문제점을 가진다.

첫째, 반사율을 향상시키기 위해 반사전극(4)을 박막트랜지스터(16) 위에 형성하면 반사전극(15)의 전기적 영향에 의해 박막트랜지스터(16)가 오동작을 일으킬 수 있고, 인접한 화소영역의 반사전극과

BEST AVAILABLE COPY

단락(short)될 가능성이 있다.

둘째, 반사전극(4)이 요청모양이기 때문에 액정층(6)에 왜곡된 전기장을 인가한다.

셋째, 일반적인 선편광자(10)는 투과율이 45%에도 못 미치기 때문에, 외부광만을 광원으로 이용하는 반사형 액정표시장치의 반사율이 더욱 감소하는 문제가 있다.

요약이 이루고자하는 기술적 과제

본 발명은 종래기술의 상기한 문제점을 해결하기 위한 것으로, 반사율이 향상되고 액정층에 인가되는 전기장의 왜곡을 방지할 수 있는 반사형 액정표시장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 반사형 액정표시장치는 제1기판 및 제2기판과, 제1기판 위에 형성되어 반사판 역할을 하는 제1폴레스테릭액정 원편광자와, 제1기판 위에 형성된 화소전극 및 블랙막과, 제2기판 위에 형성된 제2폴레스테릭액정 원편광자와, 제1기판과 제2기판 사이에 형성된 액정층을 포함하여 구성된다.

블랙막은 제1폴레스테릭액정 원편광자보다 액정층으로부터 먼 곳에 위치하도록 제1기판 위에 형성된다. 액정층은 전압 무인가시에 가시광선을 반파장 만큼 위상 지연시킨다.

블랙막을 요청모양으로 형성하고 그 위에 제1폴레스테릭액정 원편광자를 형성하여 반사판으로써의 제1폴레스테릭액정 원편광자가 빛을 산란반사시키도록 하는 것도 가능하다. 화소전극을 제1폴레스테릭액정과 액정층 사이에 형성할 경우 화소전극을 투명한 도전막으로 형성한다.

광원과 도광판으로 구성된 프런트라이트를 제2기판 위에 형성하면 외부환경이 어두울 때에도 사용가능하며, 프런트라이트 또는 외부의 빛이 도광판에 의해 높은 투과율로 제2폴레스테릭액정 원편광자에 입사하게 된다.

도면의 구성 및 작용

이하, 본 발명에 따른 반사형 액정표시장치를 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.

도 2는 본 발명의 제1실시예를 나타낸 도면으로써, 제1기판(20) 및 제2기판(30)과, 제1기판(20) 위에 형성되고 게이트전극(43), 게이트절연막(42), 반도체층(41), 소스전극(44), 및 드레인전극(45)으로 구성된 박막트랜지스터(40)와, 드레인전극(45)과 일체로 형성된 화소전극과, 검은색수지로 이루어지고 표면이 요철모양인 블랙막(24)과, 블랙막(24) 위에 형성된 제1폴레스테릭액정 원편광자(25)와, 제1폴레스테릭액정 원편광자(25) 위에 형성된 제1배향막(26)과, 제2기판(30) 위에 형성된 제2폴레스테릭액정 원편광자(31)와, 제2폴레스테릭액정 원편광자(31) 위에 형성된 광원(34) 및 도광판(32)으로 구성된 프런트라이트(36)와, 제2기판(30) 아래에 형성된 투명전극(29) 및 제2배향막(28)과, 제1기판(20)과 제2기판(30) 사이에 형성된 액정층(27)으로 구성된다.

제1 및 제2폴레스테릭액정 원편광자(25, 31)는 가시광선영역의 우원편광을 투과시키고 좌원편광을 반사시키는 역할을 한다.

소스전극(44), 드레인전극(45), 및 화소전극(23)은 게이트전극(43), 게이트절연막(42), 및 반도체층(41)이 형성된 제1기판(20) 위에 금속막을 적층한 후 식각하여 동시에 형성한다. 화소전극(23)에 전압이 인가되지 않았을 때, 두 배향막(26, 28)에 의해 배향되는 액정층(27)은 액정층(27)을 통과하는 가시광선(파장: λ)을 $\lambda/2$ 만큼 위상이 지연되도록 한다. 도광판(32)은 광원(34)으로부터의 빛을 전반사가 되도록 하여 제2폴레스테릭액정 원편광자(31)에 입사시키며, 제2폴레스테릭액정 원편광자(31)로부터 반사된 빛은 도광판(32)의 윗면에서 전반사되어 제2폴레스테릭액정 원편광자(31)에 재 입사된다.

본 발명에 따른 반사형 액정표시장치의 동작은 다음과 같다.

본 발명의 액정표시장치에 구동전압이 인가되면, 제어부의 주사신호(scan or gate bus signal)에 따라 반사전극(25)에 데이터배선(data bus line)의 데이터신호 전압이 인가되며, 그에 따라 액정층(27)의 액정분자 배열이 바뀐다. 그 상태에서 외부에서 입사된 빛은 도광판(32)을 통하여 제2폴레스테릭액정 원편광자(31)에 입사된다. 제2폴레스테릭액정 원편광자(31)에 입사된 빛의 좌원편광성분은 반사되며, 우원편광성분은 제2폴레스테릭액정 원편광자(31)를 통과하게 된다. 좌원편광성분은 도광판(32)의 윗면에서 전반사되어 편광이 바뀐 후 제2폴레스테릭액정 원편광자(31)에 재 입사된다. 따라서, 편광이 바뀐 빛의 우원편광성분이 제2폴레스테릭액정 원편광자(31)를 통과하게 된다. 제2폴레스테릭액정 원편광자(31)에서 반사된 좌원편광성분은 같은 과정을 반복하여 결과적으로 외부입사광의 상당한 성분이 우원편광이 되어 제2폴레스테릭액정 원편광자(31)를 통과하게 된다. 화소전극(23)에 최대전압이 인가될 경우 제2폴레스테릭액정 원편광자(31)를 통과한 우원편광된 빛은 우원편광된 상태 그대로 액정층(27)과 제1폴레스테릭액정 원편광자(25)를 통과한 후 블랙막(24)에 입사되어 결국 어두운 상태를 표시하게 된다. 화소전극(23)에 전압이 인가되지 않을 경우 제2폴레스테릭액정 원편광자(31)를 통과한 우원편광된 빛은 위상차가 $\lambda/2$ 인 액정층(27)을 통과하여 좌원편광이 되고, 제1폴레스테릭액정 원편광자(25)에 의해 반사된 후 액정층(27)을 다시 통과하여 우원편광이 된다. 우원편광이 된 빛은 제2폴레스테릭액정 원편광자(31)를 통과하여 결국 밝은 상태를 표시하게 된다.

외부환경이 어두울 경우에는 제2기판(30) 위에 설치된 프런트라이트(36)를 사용한다. 광원(34)으로부터 발생된 빛은 도광판(32) 안에서 전반사되면서 제2폴레스테릭액정 원편광자(31)에 입사된 후, 외부광원의 빛과 같은 과정을 거치게 된다.

본 실시예에서는 좌원편광을 반사시키고 우원편광을 투과시키는 제1 및 제2폴레스테릭액정 원편광자(25, 31)를 사용하였지만, 우원편광을 반사하고 좌원편광을 투과시키는 제1 및 제2폴레스테릭액정 원편광자를 사용하여도 같은 동작이 가능하다.

본 발명에 따른 반사형 액정표시장치에서는 반사판으로 이용되는 제1폴레스테릭액정 원편광자(25)가 제1기판(20)의 전면에 일체로 형성되어 반사율이 증가한다. 또한, 화소전극(23)이 평탄한 모양이기 때문에, 액정층(27)에 인가되는 전기장의 왜곡이 감소한다. 또한, 종래의 선편광자 보다 투과율이 좋은 제2폴레스테릭액정 원편광자(31)를 이용하기 때문에, 반사율이 더욱 증가한다. 또한, 제2기판(30) 위에 프러트라이트(36)를 추가로 갖기 때문에, 외부환경이 어두울 때에도 사용가능하다는 장점이 있다.

도 3은 본 발명의 제2실시예를 나타낸 도면으로써, 이하, 제1실시예와 구조상 같은 부분은 설명을 생략하고 같은 참조번호로 나타낸다. 도면에 나타낸 바와 같이, 본 실시예는 제1실시예와 달리 제2기판(30) 위에 광산란막(33)이 형성되고, 블랙막(34)이 평탄하게 형성된다. 따라서, 액정층(27)의 두께가 전체적으로 균일하다는 장점이 있다.

도 4는 본 발명의 제3실시예를 나타낸 도면으로써, 본 실시예는 제2실시예와 달리 화소전극(35)이 제1폴레스테릭액정 원편광자(25) 위에 형성된다. 화소전극(25)은 IT0와 같은 투명한 도전막으로 형성하며, 드레인전극(45) 및 부분의 블랙막에 구멍을 형성하여 화소전극(35)과 드레인전극(45)을 전기적으로 연결시킨다. 본 실시예는 화소전극(35)이 액정층(27)에 가깝게 형성되기 때문에 액정층(27)에 강한 전기장이 인가되는 장점이 있다.

효과의 요약

본 발명에 따른 반사형 액정표시장치는 반사판으로 이용되는 제1폴레스테릭액정 원편광자가 제1기판의 전면에 일체로 형성되어 반사율이 증가한다. 또한, 화소전극이 평탄한 모양이기 때문에, 액정층에 인가되는 전기장의 왜곡이 감소한다. 또한, 종래의 선편광자 보다 투과율이 좋은 제2폴레스테릭액정 원편광자를 이용하기 때문에, 반사율이 더욱 증가한다. 또한, 제2기판 위에 프러트라이트를 추가로 갖기 때문에, 외부환경이 어두울 때에도 사용가능하다는 장점이 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1. 제1기판 및 제2기판과,

제1기판 위에 형성된 화소전극과,

제1기판 위에 형성되어 반사판 역할을 하는 제1폴레스테릭액정 원편광자와,

제1기판과 제2기판 사이에 형성된 액정층을 포함하여 구성된 반사형 액정표시장치.

청구항 2. 제1항에 있어서, 제1폴레스테릭액정 원편광자보다 액정층으로부터 먼 곳에 위치하도록 제1기판 위에 형성된 블랙막이 추가로 포함된 것을 특징으로 하는 반사형 액정표시장치.

청구항 3. 제1항에 있어서, 화소전극에 전압이 인가되지 않았을 경우 액정층이 가시광선영역의 빛을 반파장만큼 위상지연시키도록 배향된 것을 특징으로 하는 반사형 액정표시장치.

청구항 4. 제1항에 있어서, 제2기판 위에 제2폴레스테릭액정 원편광자가 추가로 형성된 것을 특징으로 하는 반사형 액정표시장치.

청구항 5. 제1항에 있어서, 블랙막의 표면이 요철모양인 것을 특징으로 하는 반사형 액정표시장치.

청구항 6. 제1항에 있어서, 제2기판 위에 광산란판이 추가로 포함된 것을 특징으로 하는 반사형 액정표시장치.

청구항 7. 제1항에 있어서, 화소전극이 불투명한 도전막으로 이루어지고 제1폴레스테릭액정 원편광자가 화소전극 보다 액정층에 가까운 위치에 형성된 것을 특징으로 하는 반사형 액정표시장치.

청구항 8. 제1항에 있어서, 화소전극이 투명한 도전막으로 이루어지고 화소전극이 제1폴레스테릭액정 원편광자 보다 액정층에 가까운 위치에 형성된 것을 특징으로 하는 반사형 액정표시장치.

청구항 9. 제1항에 있어서, 드레인전극을 포함하는 박막트랜지스터가 제1기판 위에 형성된 것을 특징으로 하는 반사형 액정표시장치.

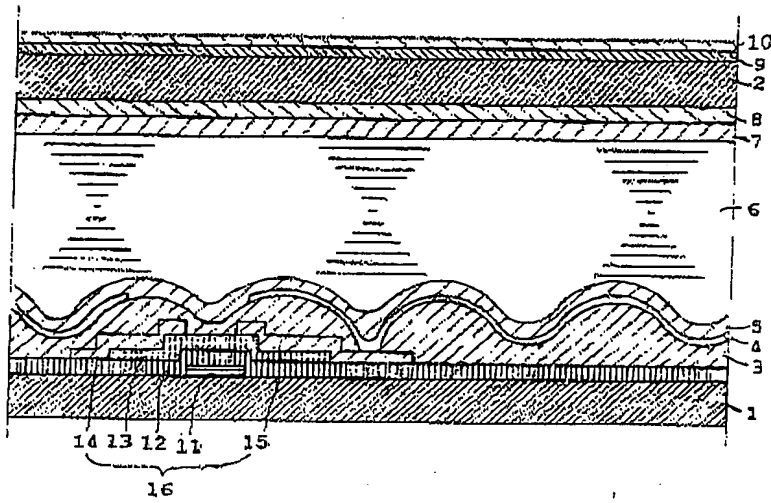
청구항 10. 제1항에 있어서, 드레인전극과 화소전극이 일체로 형성된 것을 특징으로 하는 반사형 액정표시장치.

청구항 11. 제1항에 있어서, 광원과 도광판으로 구성된 프러트라이트가 제2기판 위에 형성된 것을 특징으로 하는 반사형 액정표시장치.

청구항 12. 제1항에 있어서, 도광판이 제2기판 위에 형성된 것을 특징으로 하는 반사형 액정표시장치.

도면

도면1



도면2

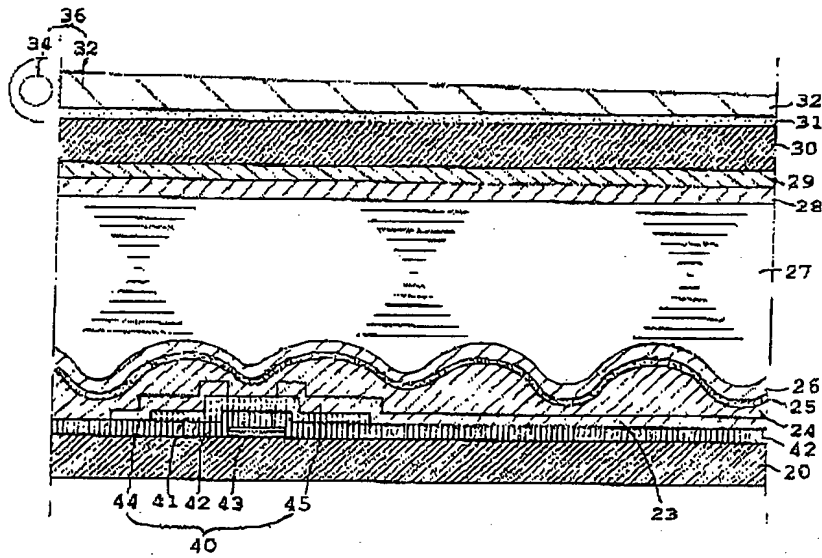


図23

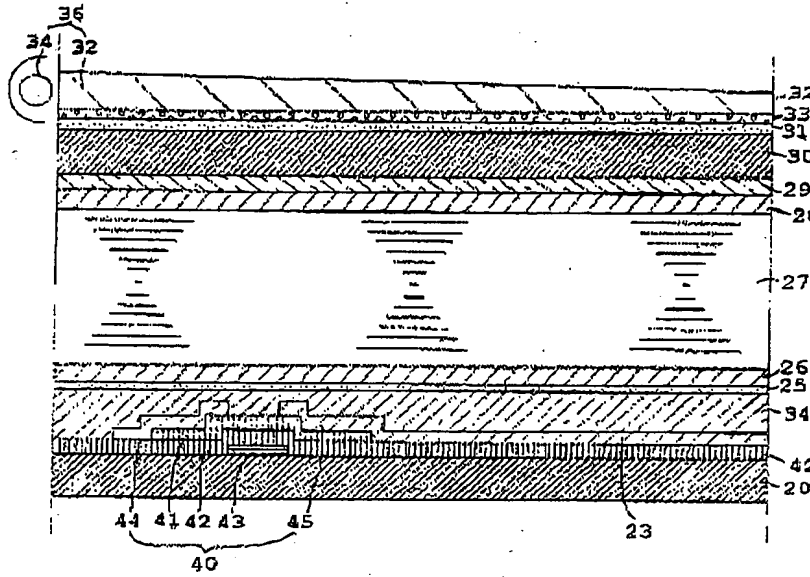
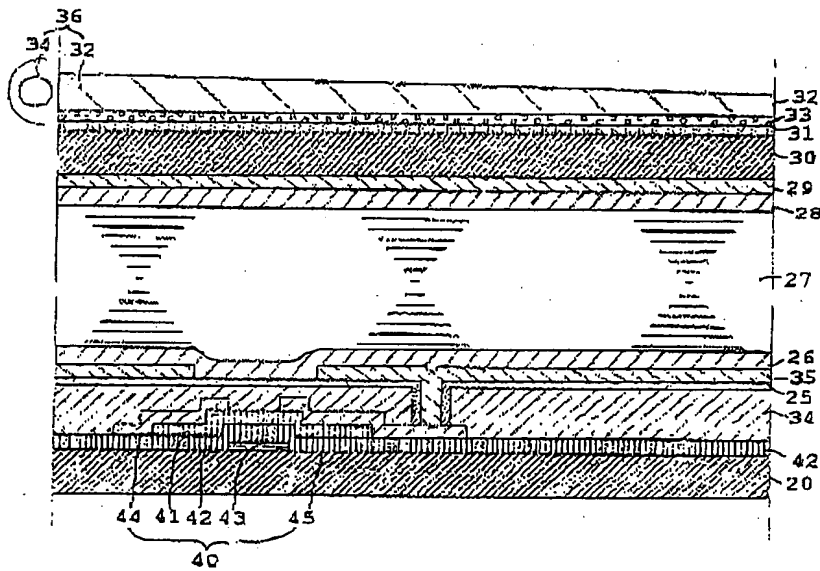


図24



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.